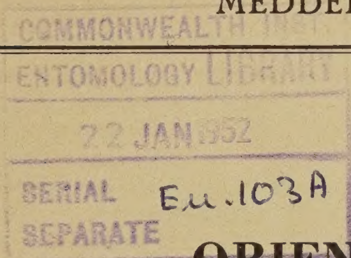
STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 59



EXD.

ORIENTERANDE FREKVENSRÄKNINGAR AV BIN I RAPS 1949

AV

BRITA PERSSON

Med 6 diagram, 3 tabeller och 1 karta i texten.

ENGLISH SUMMARY



STOCKHOLM 1951

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 59

ORIENTERANDE FREKVENSRÄKNINGAR AV BIN I RAPS 1949

AV

BRITA PERSSON

Med 6 diagram, 3 tabeller och 1 karta i texten.

ENGLISH SUMMARY



STOCKHOLM 1951

Emil Kihlströms Tryckeri A.-B. Stockholm 1951
510263

Innehåll.

Förord.

Den under de senare åren väsentligt ökade användningen av olika bekämpningsmedel mot skadeinsekterna har även ökat riskerna för en skadlig inverkan på de nyttiga insekterna. Redan tidigt stod det klart för växtskyddsanstalten, att åtgärder måste vidtagas för att hindra eller i varje fall minska riskerna för en omfattande bidöd i samband med användningen av insekticider i kampen mot skadeinsekterna. Växtskyddsanstalten kallade därför redan hösten 1948 representanter för odlarorganisationer, tillverkare av bekämpningsmedel och biodlare till sammanträde i syfte att försöka uppnå en frivillig överenskommelse om vissa provisoriska åtgärder för att minska riskerna av bidöd vid skadedjursbekämpning. Sådan frivillig överenskommelse uppnåddes dock först vid nytt sammanträde våren 1949 och förnyades senare att gälla även för 1950.

En i detta sammanhang mycket viktig fråga var bekämpningen av vissa skadeinsekter, framför allt blygrå rapsviveln, i blommande rapsfält. Det syntes angeläget att undersöka möjligheterna för en förskjutning av bekämpningen till tider, då bina ej besöka de blommande rapsodlingarna. I syfte att vinna närmare kännedom om bl. a. bifrekvensen i rapsfälten såväl vid olika tider på dygnet som under olika stadier av blomningen, påbörjades våren 1949 vid växtskyddsanstaltens filial i Åkarp på initiativ av undertecknad vissa undersökningar av dessa frågor. Uppgiften överlämnades till fil. kand. Brita Persson som med energi och stort intresse ägnat sig åt densamma. Sedan den av Kungl. Maj:t år 1949 tillsatta kommittén för utredning av åtgärder till skydd för nyttoinsekter redan hösten samma år åt en forskargrupp uppdrog att i ett större sammanhang undersöka åtskilliga av dessa frågor, fortsattes den vid åkarpsfilialen påbörjade undersökningen som ett led i forskargruppens arbete. Det har emellertid ansetts lämpligast att separat publicera resultaten från 1949 års orienterande undersökningar, vilka därför sammanställts i föreliggande skrift.

Undersökningen har kunnat genomföras tack vare de medel, som vid olika tillfällen, framför allt av oljeväxtodlarna och margarinindustrin, ställts till växtskyddsanstaltens förfogande för undersökningar av olika problem i samband med bekämpningen av oljeväxternas skadedjur. Till dessa bidragsgivare, till de odlare, som ställt sina fält till förfogande, och till övriga, som medverkat vid förarbeten till föreliggande skrift, framför jag härmed växtskyddsanstaltens tack.

Åkarp i december 1950.

J. Mühlow.

Inledning.

Bekämpning av några av rapsens skadedjur, spec. av blygrå rapsviveln och skidgallmyggan (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk. resp. *Dasyneura brassicæ* Winn.) företages ibland lämpligen under blomningen genom utspridande av insekticida, kemiska preparat. För att undvika att därvid döda även nyttiga, blombesökande insekter, som utgjordes huvudsakligen av tambin — humlor voro sällsynta —, gällde det för växtskyddsanstalten att undersöka bifrekvensen vid olika tider på dygnet i blommande höst- och vårrapsfält, att studera hur olika väderleksförhållanden eller andra omständigheter påverka bifrekvensen och att således utröna, när rapsfälten ej besökas av bin. Dessa orienterande bifrekvensräkningar utfördes vid Statens växtskyddsanstalts filial i Åkarp under ledning av dess föreståndare, fil. kand. J. MÜHLOW.

Undersökningarna i höstraps företogos i Åkarp och i vårraps i Malmö. Höstrapsen blommade under tiden den 8—31 maj, medan vårrapsens blomningstid varade från den 20 juni till den 7 juli.

I. Metodiken vid väderleksiakttagelserna.

Vid varje observation angåvos rådande väderleksförhållanden, där så kunde ske, med allmänt vedertagna meteorologiska tecken.

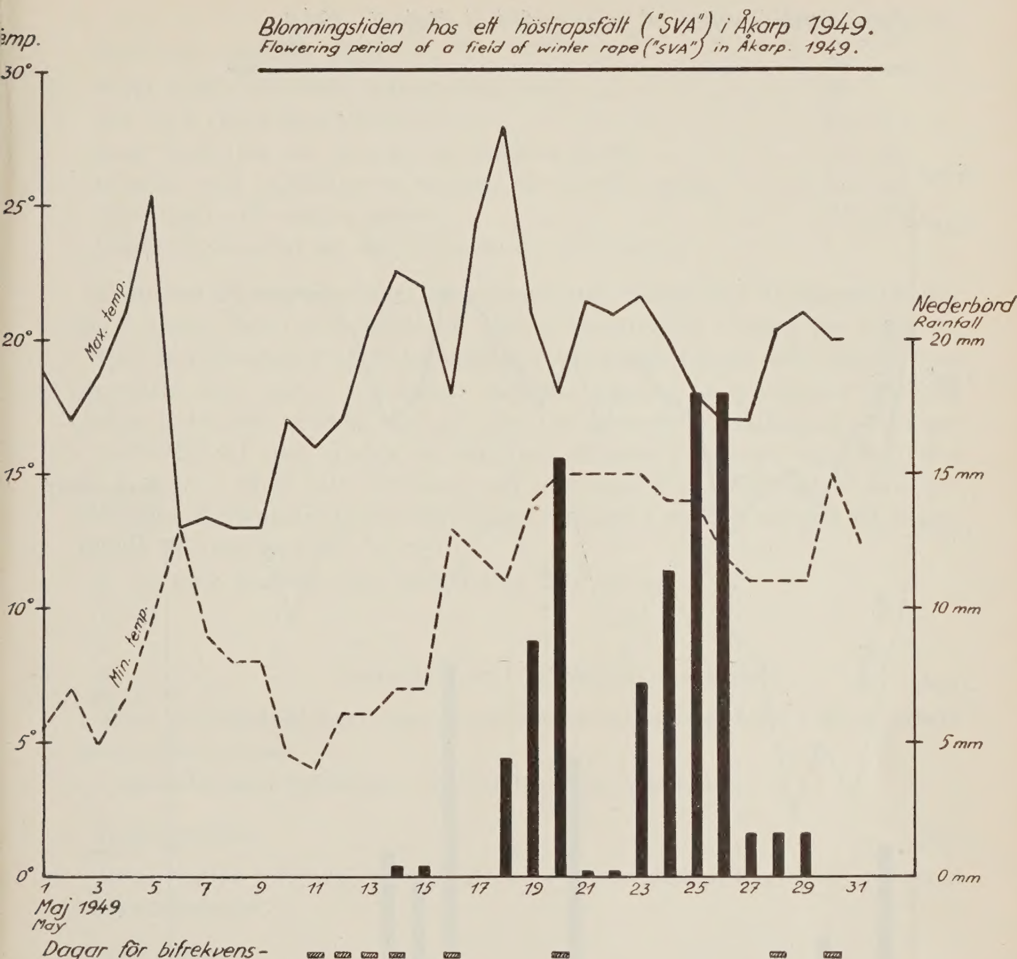
Molnighet.

○	Himlen är molnfri.	∞	Solrök, dis.
◔	Himlen är klar.	◍	Regn.
◑	Himlen är halvtäckt.	T	Avlägsen åska.
◕	Himlen är rikt molnig.	⩍	Åska.
●	Himlen är molntäckt.		

Därjämte angavs, om solen syntes (betecknat med ⊙). Skymdes solen däremot vid observationstillfället av moln, angavs det i protokollet som mulet.

Temperatur.

Temperaturen mättes i beståndet i blomhöjd utan särskilt skydd för solen men alltid i skuggan av rapsblommorna; höjden över marken varierade således i olika fält mellan 80—150 centimeter. En termometer fick hänga på den höjden under cirka 10 minuter, innan den avlästes, medan andra observationer gjordes. Temperaturen för orten mättes enligt gängse bestämmelser, således på 1,5 meters höjd över marken i träbur d. v. s. skyddad för



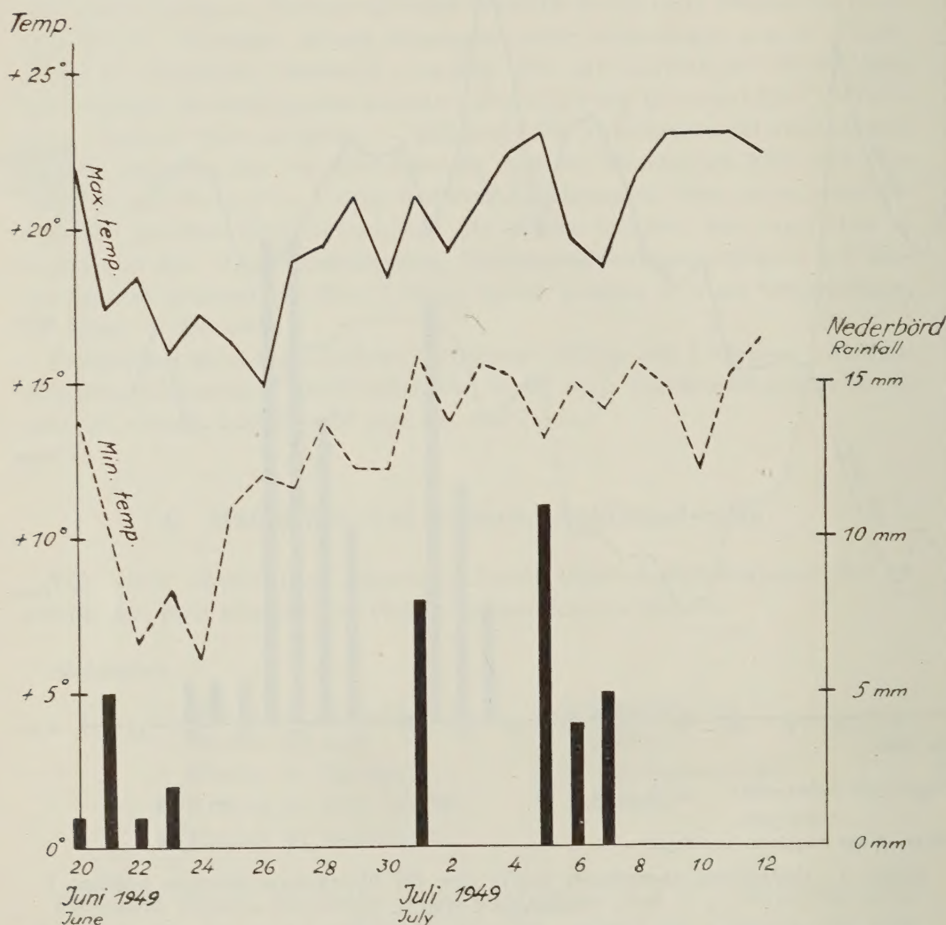
Diagr. 1. Väderleksobservationer under den tid bifrekvensräkningar pågingo i höstraps i Åkarp.

Diagramme 1. Weather observations during the time of the bee frequency countings in winter rape in Åkarp.

solen. Maximi- och minimitemperaturerna för varje dag äro angivna å diagr. 1 och 2.

Vind.

Vindstyrkan har registrerats på två sätt. Fram till den 16 maj 1949 uppskattades den enligt följande skala:



Diagr. 2. Väderleksobservationer under den tid bifrekvensräkningar pågingo i vårraps i Malmö.

Diagramme 2. Weather observations during the time of the bee frequency countings in summer rape in Åkarp.

	Motsvarar ungefär m/sek.
vindstilla (absolut lugnt)	< 0,5
svagt drag (rök stiger nästan rakt upp)	0,5
lätt vind (vind knappt kännbar)	0,5—1,5
svag vind (rör en vimpel och trädens blad)	1,5—3,5
måttlig vind (sträcker en vimpel, rör mindre grenar)	3,5—10
frisk vind (rör större grenar)	10—12

Högre styrkegrad än den sistnämnda förekom ej.

Från den 16 maj användes en anemometer, lånad från Maskininstitutionen i Alnarp och i fortsättningen angavs vindstyrkan i meter per sekund. Med anemometerns hjälp bestämdes vindhastigheten på olika höjder över rapsfältet och nere i beståndet. Sålunda gjordes observationer från två meters höjd över marken med en eller två decimeters avstånd så långt ner i rapsbeståndet, som vinden var märkbar. Därvid visade det sig, att vinden försvagades i stort sett successivt ner mot rapsfältet. Ett typiskt exempel ger följande avläsningsserie från vindmätningar i ett 0,85 meter högt, blommande vårrapsbestånd.

2 m	över	marken	var	vindstyrkan	2,25	m/sek.
1,5 m	»	»	»	»	1,5	»
1 m	»	»	»	»	1	»
0,5 m	»	»	(således nere i beståndet)		0,5	m/sek.

Även en betydligt kraftigare vind hindrar således ej bina i deras arbete bland blommorna.

Vindriktningen bestämdes med hjälp av en vindfana.

Luftfuktighet.

Den relativa luftfuktigheten mättes i vårraps med en hygrograf, placerad i plantbeståndet.

Nederbörd.

Nederbörden under observationsperioden i höstraps uppmättes vid Statens växtskyddsanstalts filial i Åkarp (se staplarna å diagr. 1); för observationstiden i vårraps ha nederbördssiffror erhållits från Rosengårds Gård, i vars fält observationerna gjordes (se diagr. 2).

II. Metodiken vid frekvensräkningarna av bin i raps.

Vid frekvensräkningarna tillät ej tiden jämförelser mellan olika delar av fältet, men under en dygnsobservation i vårraps gjordes ungefär vid tiden för maximal beflygning av bin ett antal stickprov i det 13 hektar stora rapsfältet, och ungefär likformig fördelning över hela ytan konstaterades, bortsett från förhållandena i ytterkanterna.

*

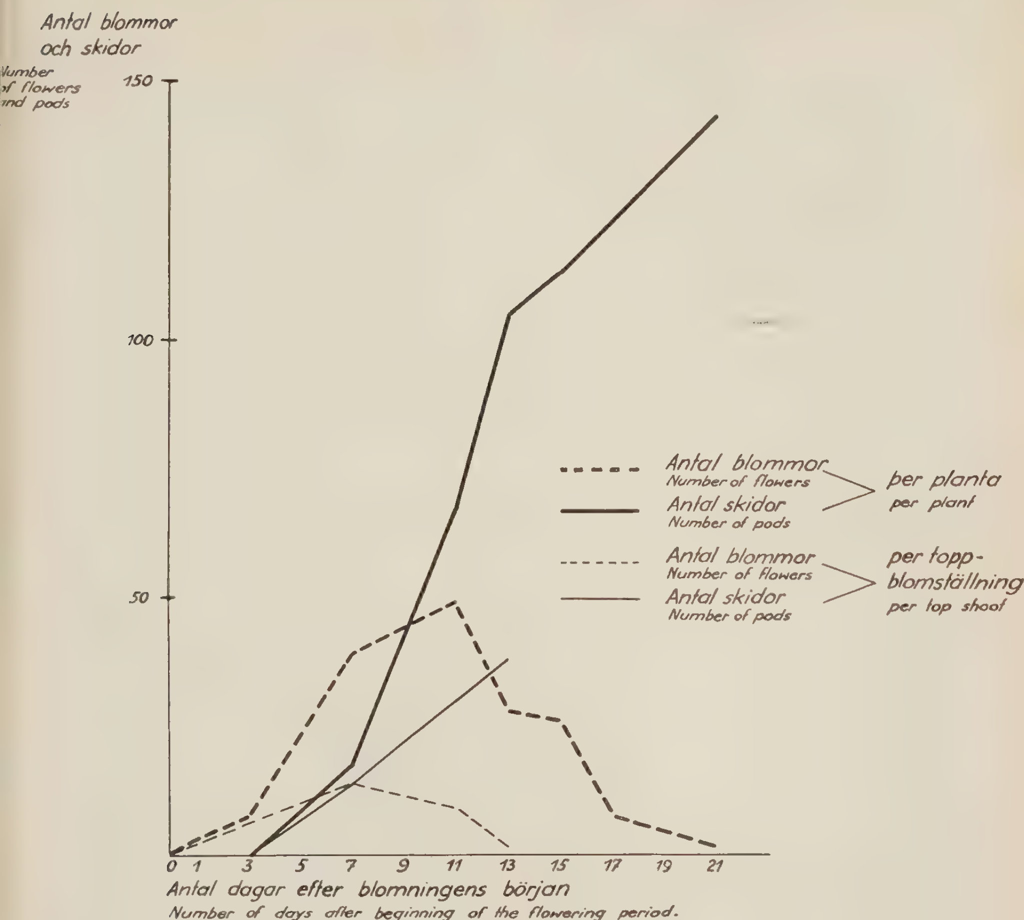
Ewert (1928 och 1941) har gjort observationer i ett stort rapsfält för att se om olika avstånd från bikuporna medförde skillnader i effekten av binas arbete men ej kunnat konstatera någon inverkan av avståndet. Först då bikuporna hade flyttats ut till fältet, kunde man tydligt iakttaga, hur rapsen blommade av fortare i omedelbar närhet av bikuporna.

För att utesluta eventuell kantverkan gjordes räkningarna minst 20 meter in i fältet. Teoretiskt skulle en kantverkan kunna tänkas innebära, antingen att fler bin finnas där, beroende på att de kanske ej fortsätta in över fältet utan slå ner i utkanten. Anledningen kan ju vara, att sol och vind komma åt att torka upp plantorna bättre ute i kanten än inne i beståndet efter dagg eller regn. Eller också kan det tänkas, att där finnas färre bin beroende på att markfuktigheten är lägre i ytterkanten, så att rapsplantorna lida av torka och avsöndra mindre mängd nektar. Längre fram lämnas ett exempel på binas fördelning i kanten av ett rapsfält, gränsande till en allé.

Frekvensräkningarna år 1949 utfördes alltid på samma sätt och så mekaniskt som möjligt. Avräknaren, försedd med en ram av en kvadratmeters yta, gick framåt mellan raderna i rapsfältet och fällde ner ramen mot blommorna efter ett visst antal steg eller vid bestämda tidsintervaller och räknade antalet innanför ramen befintliga bin. Vid observationerna visade det sig, att en person, som gick fram mellan rapsraderna ej skrämde bina. De bin, som arbeta i en blomma, flyga ej upp, förrän man rör vid dem, eller förrän de äro färdiga och skola över till en ny blomma. Under flykt äro de mera lättskrämda. Fälles ramen över dem, kan det hända, att de flyga en längre bit än bara för att söka ny blomma. Detta behöver dock ej innebära, att de äro skrämda, ty många observationer ha visat, att bina ej metodiskt besöka blomma efter blomma på samma blomställning utan synas arbeta mera nyckfullt. Detta arbetssätt ökar binas betydelse för korsbefruktning. Bin, som flögo bort, när ramen fälldes, samt de som befunno sig inom ramen, räknades. Nytillflygande räknades ej, varför siffran motsvarar bifrekvensen i fällningsögonblicket. Här räknades således det totala antalet bin per ytenhet och ej antalet arbetande bin. — Vid varje observationstillfälle gjordes fyra dylika stickprov på något avstånd från varandra. Överensstämmelsen vid avräkningarna framgår av följande på måfå valda protokollsiffror: 1,0,0,1; 1,1,2,1; 3,2,4,4; 2,0,0,0. De nedan angivna frekvenssiffrorna äro medeltalet av fyra avräkningar.

Samtidigt med avräkningarna gjordes andra observationer.

Beståndets utvecklingsstadium iakttogs och angavs år 1949 för var eller varannan dag på så sätt, att blommor eller skidor räknades på toppskotten av ett tiotal slumpmässigt valda plantor. Dessa iakttagelser jämfördes sedan med redan befintliga utvecklingskurvor för blom- och skidsättning hos olika rapssorter, som emellertid hänföra sig till ett annat år och en annan lokal. Överensstämmelsen både beträffande blomningens förlopp och varaktighet



Diagr. 3. Blomningens och skidsättningens förlopp hos höstraps.
(E. SYLVÉN, se texten.)

Diagramme 3. Progress of flowering and of formation of pods of winter rape.
(E. SYLVÉN, see the text.)

var dock god, även om det hade varit önskvärt, att blommor och skidor i stället hade räknats på några hela plantor var eller varannan dag, så att man på det sättet fått fram en blomningskurva för var sort för ifrågavarande år med dess väderleksbetingelser. Diagr. 3 visar blomningens och skidsättningens förlopp hos några plantor av en höstrapssort, odlade i Svalöf 1948. (Siffrorna äro hämtade ur E. SYLVÉNS material från undersökningarna av skidgallmyggan). Det framgår av diagrammet, att det finns ett tydligt blomningsmaximum. För observationerna av bifrekvensen i höstraps och i vårraps lämnas skilda redogörelser.

III. Observationerna i höstraps.

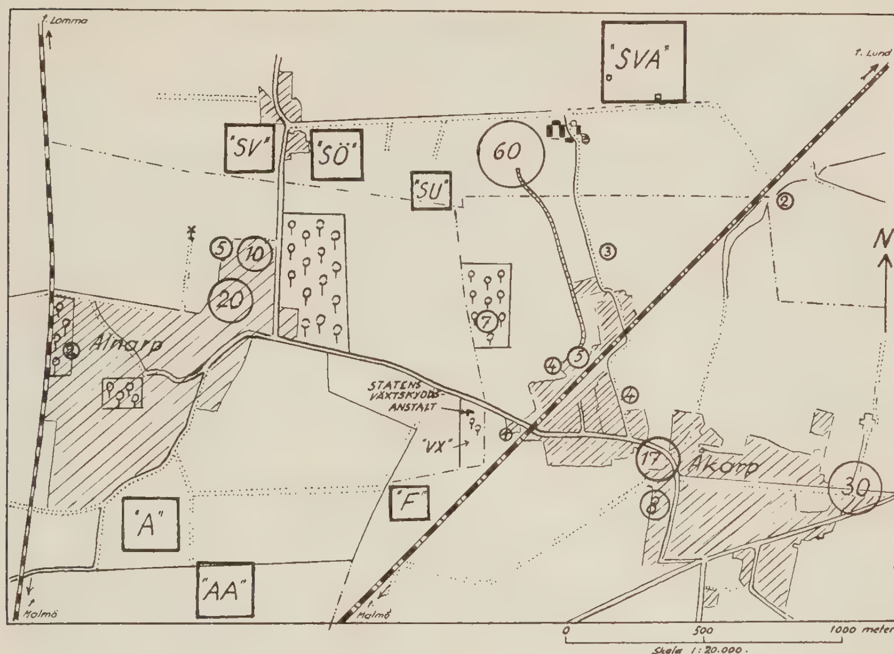
Beskrivning av observationstur, observationsfältens läge, utveckling, bifrekvens samt diskussion av ett bisamhälles arbetsförmåga.

I växtskyddsanstaltens grannskap funnos, som framgår av Karta 1, sju större höstrapsfält 1949. I fem av dessa, betecknade »A», »F», »SV», »SVA» och »SÖ» gjordes frekvensräkningar av bin. Sådana utfördes dessutom i ett par höstrapsparceller betecknade »VX» på kartan. Parcellerna utgjordes endast av ett femtiotal kvadratmeter, och bifrekvensen där kan knappast jämföras med den i ett normalt fält, då parcellerna lågo vindskyddade och alldeles intill en fruktträdgård, som omfattade ett hundratal träd, vilka under blomningen lockade bin. Detsamma kan sägas om några parceller höstrybs, som också lågo i närheten och vilka började blomma och besökas av bin före höstrapsen. Dessutom voro parcellerna genomdragna av gångar och genomluftades därför lättare. Höstrapsfälten i Åkarp bildade jämna bestånd, och förekomsten av skadedjur var mycket låg, bortsett från »VX»-parcellerna, där frekvensen rapsbaggar och rapsvivlar var något högre.

Frekvensräkningar gjordes sålunda i fem fält och dessutom i parcellerna »VX» i följande ordning: »VX», »F», »A», »SV», »SÖ» och »SVA». Hela observationsturen tog något mer än en och en halv timme i anspråk. I höstraps gjordes observationer sammanlagt åtta dagar, fördelade så som är angivet på diagr. 1. Mellan en och fem rundturer gjordes per observationsdag. De i följande tabeller för bifrekvensen angivna maximisiffrorna i de olika höstrapsfälten äro ej säkert de absoluta toppsiffrorna för fält och dag. Mellan turerna kunna för bibesök optimala betingelser ha inträffat i fälten. Troligen har dock den verkliga maximala bifrekvensen ej nämnvärt avvikit från den konstaterade. Under beteckningen maximisiffror gå endast sådana frekvenstal, som erhållits vid god väderlek samt mellan kl. 10 och 15. Bifrekvenssiffrorna vid störande molnighet med eller utan regn ha aldrig använts som maximisiffror. Antalet bin i ett rapsfält kan sjunka så påtagligt hastigt vid uppstigande molnighet, att observatören först lägger märke till att bina lämnat fältet och sedan finner förklaringen i de upptornande molnmassorna på himlen. En observationssiffra med väderleksuppgiften »● och mulet» är utan undantag lägre än en siffra från en solig dag vid samma tid på dagen i samma fält, förutsatt att plantorna ha ungefär lika många blommor.

Ett fält (»SV») var senare sått än de andra och hade knappast hunnit i blom, innan en regnvädersperiod (se diagr. 1) kom, som omöjliggjorde fortsatta bifrekvensräkningar i höstrapsen. Siffrorna på bifrekvensen i detta fält kunna därför ej jämföras med de andra stora fältens. De återstående fyra stora fälten, »A», »F», »SÖ» och »SVA», voro något olika långt utvecklade, när observationerna den 11/5 började.

Den 11/5 hade fält »A» kommit längst i utvecklingen med i medeltal 1



Angiva bigårdarnas placering
Siffrorna beteckna antalet bisamhällen per bigård.
Sites of apiaries.
The figures show number of hives/apiary.

Med beteckning "F", "A" etc. angiva höstrapsfält.
Fälten äro ytriktiga, men formen schematiserad.
Fields of winterrape, called "F", "A", etc.
The size of the different fields is correct but the shape schematic

Större fruktodling.
Fruit farms.

Villaområde eller park.
Gardens, parks, etc.

Karta 1. Höstrapsfältens läge och bigårdarnas placering i maj 1949.

Map 1. Sites of winter rape fields and apiaries, May 1949.

skida på varannan toppblomställning, därnäst kom fält »F» med 1 skida på var fjärde toppblomställning och »SÖ» med 1 skida på var femte toppblomställning och sist »SVA» utan skidor men med utslagna blommor.

Den 14/5 var situationen denna: »A» fortfarande längst utvecklat, nu med 4 skidor/toppblomställning, sedan »SÖ» med 3,6 skidor/toppblomställning (»SÖ» hade haft en mycket snabb utveckling dessa dagar), härnäst

»F» med 2,7 skidor/toppblomställning, (»VX»-parcellerna hade 2 skidor/ toppblomställning) och sist »SVA» utan skidor.

Rapsfältens blomningsstadium den 11 och 14 maj bör angivas som begynnande blomning.

Den 20/5 hade fälten fortfarande samma inbördes skillnader i blomningsstadierna som 14/5. Rapsfälten befunno sig den 20/5 i maximal blomning, vilket innebär, att det under några dagar finns största antalet blommor utslagna per planta och fält.

De relativt små skillnaderna i de olika fältens utveckling visade sig emellertid ha föga betydelse för bifrekvensens storlek.

Maximisiffrorna för bifrekvensen den 11/5 visade högsta antalet bin/m^2 i fält »F», nämligen 2,25 kl. 13.30 (parcell »VX» hade 2,5 kl. 9.50 men de där noterade frekvenssiffrorna få, som ovan påpekats, ej utan vidare tagas med i jämförelser med de stora fälten), »SÖ» hade endast 0,75 och »A» inga bin alls. Fältet var ännu ej upptäckt av bina. Fältet »SV» hade ej börjat blomma och var ej besökt av bin. I fält »SVA» gjordes inga observationer den dagen. »A»-fältets plantor voro längst utvecklade och hade således fler blommor per planta och fält, men besöktes trots detta ej av bin. Flest bin kommo däremot till fältet »F», vars plantor ej voro så långt utvecklade.

Maximisiffrorna på bifrekvensen i de observerade fälten den 13 och 14 maj ha sammanställts i tab. 1.

Tab. 1 synes bekräfta, att maximisiffrorna den 11/5 ej voro slumpmässiga, ty fälten ha beträffande bifrekvensen ungefär samma ordning även dessa två dagar. »VX»-parcellerna ligga alltid främst med flest bin, därnäst kommer »F» och »SÖ»; »A» och »SVA» alternera. »A»-fältet låg skyddat genom en park för de relativt starka ONO—NO vindar, som rådde den 14/5, vilket bör ha bidragit till att det har lika hög bifrekvens som »SÖ». Där funnos säkert skillnader i vindstyrkan i de två fälten, men detta framkommer ej vid skattningen.

Däremot framgår ej något samband mellan fältens utvecklingsstadium och bifrekvensen. Fältet »A», som nått längst i utveckling, har låg siffra för bibeflygning, medan fältet »F», som är senare utvecklat, har hög bifrekvens. Många biodlare ha den uppfattningen, att ju större tillgång på nektar- och pollenrika blommor, som stå bina till buds, desto bättre beflygning och vice versa. För fältet »SVA» skulle då kunna gälla det senare. Det fältet var nämligen både minst utvecklat och minst besökt av bin — bortsett från »SV»-fältet, som knappt börjat blomma och ej var besökt av bin. Troligare är dock i detta fall att bina först funno de något längre utvecklade fälten »SU» och »SÖ» och att en stor del av dem blevo dessa fält trogna, ehuru det några dagar senare tillkom ett stort, för bina ungefär lika bra beläget fält, »SVA».

Skall ett samband mellan blomningens kurva och bifrekvensens kurva sökas, sker detta lämpligare genom observationer i samma fält under goda

TABELL 1.
Table 1.

Högsta antalet bin per fält och dag samt tidpunkt och rådande väderleksbetingelser.

Greatest number of honeybees per field and day, time of day, and weather conditions.

Dat. / Date	Maximal bifrekvens Antal bin/m² / Maximum bee frequency. Number of bees/sq. m.	Fält / Field	Antal skidor per topp-blomställnig / Number of pods per top shoot	Kl. / Time	Väderlek Moln / Weather conditions Clouds	Sol / Sun	Vind (uppskattad) / Wind (estimated)
13/5	2	»VX»	ej räknat not counted	13.15	◑	⊙	NV (svag-måttlig) light-moderate
	1,75	»F»	» »	10.10	◑	⊙	NNV » »
	1,75	»SÖ»	» »	14.45	◕	⊙	NV » »
	1,0	»SVA»	» »	15.00	◑	⊙	NV » »
	0,75	»A»	» »	10.30	◑	⊙	NV » »
14/5	1,25	»VX»	2	9.45	○	⊙	ONO (måttlig-frisk) moderate-fresh
	0,75	»F»	2,7	12.15	○	⊙	NO » »
	0,50	»SÖ»	3,6	12.00	○	⊙	ONO » »
	0,50	»A»	4	10.15	○	⊙	ONO » »
	0,25	»SVA»	0	11.15	○	⊙	ONO » »

och lika väderleksförhållanden, helst under hela blomningstiden. I höstraps blev detta på grund av en regnvädersperiod ej möjligt. Något bättre blev det i vårraps. Se därom längre fram.

Den troligaste förklaringen till den olika maximibifrekvensen i de olika fälten torde vara att söka i fältens läge i förhållande till bisamhällena. På karta 1 finnas cirklar med siffror i. Varje cirkel betecknar en bigård, placerad ungefär där cirkeln har sin medelpunkt. Talet inne i cirkeln betecknar antalet bisamhällen, som i maj månad 1949 ingingo i bigården. Alla samhällen ha betraktats som lika starka. Det fanns i trakten 148 bisamhällen fördelade på 15 bigårdar med 1—60 samhällen per bigård.

Karta 1 ger vissa möjligheter att bedöma, vilka fält de olika bigårdarnas bin besökte. Till *»F»-fältet* kommo troligen bin från öster, där två bigårdar funnos med 17 resp. 8 samhällen. De stå visserligen i ett villasamhälle men i ytterkanten, något hinder eller konkurrerande fält på sträckan fram till fältet »F» fanns ej. Däremot är det föga troligt, att bina från den stora bigården längre österut sökte sig till »F», avståndet 1,5 km är ej för långt, men alla villaträdgårdarna med fruktträd och blommor ligga emellan. — Plommon, päron och äpple blommade i Åkarp 8—22 maj 1949. — Enligt

detta resonemang få vi 25 relativt säkra bisamhällen för »F», som omfattar cirka två hektar, således 12,5 bisamhällen per hektar.

Fältet »A» omfattar fem hektar. Skötaren av bigårdarna med 20 resp. 10 samhällen, vilka ligga i en park norr om »A», har iakttagit binas flygriktning och meddelat, att bina från bigården omfattande 20 samhällen ofta togo vägen mot sydost söder. De flögo ut ur parken och i riktning mot »A». Det är ej sannolikt, att bina från bigårdarna med 17 resp. 8 samhällen flögo till »A» förbi »F». I fältet »A»:s läge i förhållande till de närmaste bigårdarna torde man kunna se en förklaring till varför det ej fanns några bin där den första observationsdagen (11/5), trots att rapsen hunnit långt i blomutveckling; spejarbina hade troligen ej observerat det då. Om man endast räknar med att bin från 15 samhällen istället för 20 söka sig till »A», eftersom närliggande fruktodlingar kunna tänkas locka bin, skulle det bli tre bisamhällen per hektar.

Samme biodlare, som också har hand om den bigård, som omfattar 10 samhällen, angav, att dess bin flögo till *rapsfältet »SÖ»*, och dit kommo säkert bin från den stora bigården med 60 samhällen också, men hur många är svårt att beräkna. Vi kunna antaga, att den stora bigården fördelar sig så, att så många bin som skulle motsvara 20 samhällen flögo mot fältet »SÖ» (fyra hektar), 20 mot »SU», ett fält, där inga observationer gjordes och 20 eventuellt endast 10 mot *fältet »SVA»* (nio hektar). Det senare fältet får dessutom sannolikt besök från söder av 3 samhällen och från sydost av 2 samhällen. På grundval av detta resonemang har en tabell uppgjorts (tab. 2) och en uppskattning av antalet bisamhällen per hektar erhållits, som synes giva en antaglig förklaring till de observerade fältens olika bifrekvens.

TABELL 2.
Table 2.

Beräkning av antalet bisamhällen, som beflögo de olika observerade rapsfälten.

Account of the number of bee-hives, working the different observed fields.

Fält Field	Storlek Size	Antal bisamhällen (approximativt) Number of bee-hives (approximate)	Antal bisamhällen/ha (approximativt) Number of bee-hives/hectare (approximate)
»F»	2 hektar	25	12,5
»SÖ»	4 hektar	30	7,5
»SVA»	9 hektar	25	2,8
»A»	5 hektar	15	3

Det torde finnas omkring 10.000 bin per samhälle på våren, i början av högsommaren finns det kanske 30.000—40.000 och i mycket starka samhällen ända upp till 60.000—80.000 (LUNDGREN, 1946).

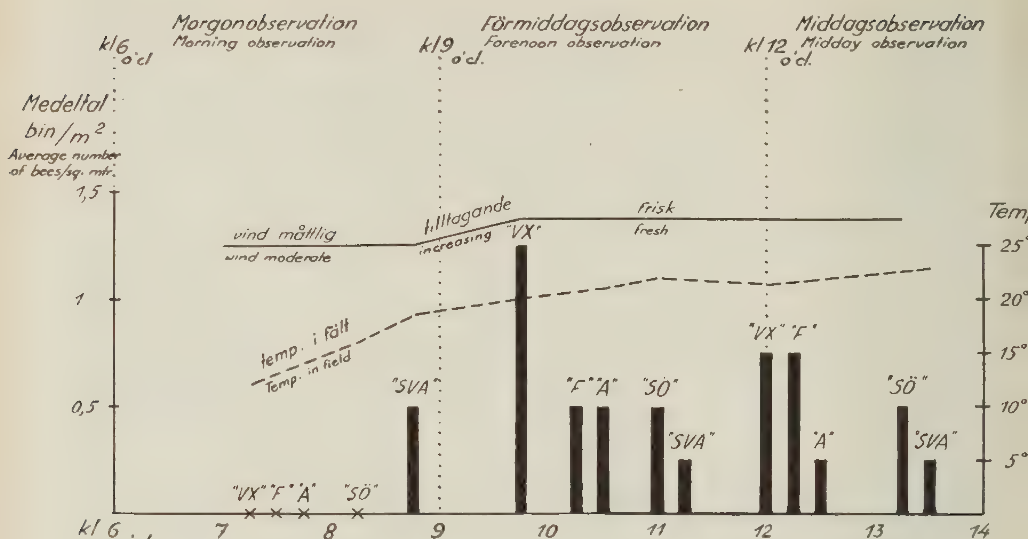
Enligt tyska beräkningar (GÖTZE, 1932 ref. av LUNDGREN, 1946) beflyger varje bi cirka 70 rapsblommor för att fylla nektarblåsan och återvänder 5—6 gånger dagligen till fältet. Det hinner således med 350 blommor om dagen. Finns det 10.000 fältbin i ett samhälle, besöka dessa 3,5 miljoner blommor om dagen. GÖTZE räknar med, att det finns cirka 320.000 rapsplantor per hektar, som vid full blom bära 50 blommor vardera = 16 miljoner blommor per hektar, vilket betyder, att det behövs 4—5 så starka bisamhällen per hektar. Det finns ungefär samma antal rapsplantor per hektar även i våra höstrapsfält. Vid räkningar av antalet höstrapsplantor per sträckmeter i Åkarp befanns detta variera för olika fält. Flera faktorer kunna tänkas vara orsaken, exempelvis skillnader i utsädesmängd, gallring av plantor i beståndet på grund av torka eller köld eller insektangrepp. I tre fält funnos 14 plantor per sträckmeter, medan ett hade dubbelt så många. Om det finns 14 plantor per meter, innebär det, om radavståndet är 45 centimeter, att det finns 14×2,22 d. v. s. 31 plantor per kvadratmeter eller 310.000 plantor per hektar, ungefär samma tal, som i de tyska beräkningarna. Antalet blommor på höstrapsplantor är här också omkring 50 vid maximal blomning. Då skulle även här behövas 4—5 bisamhällen per hektar. Även om plantantalet per sträckmeter varierar för olika fält, tyda iakttagelserna på att blomantalet dock är mera konstant, så att om det finns fler plantor per kvadratmeter, behöver detta ej innebära, att det finns fler blommor per kvadratmeter. Plantorna få förhållandevis färre sidoblomställningar, om de växa i tätare bestånd.

Vid observationerna visade det sig dock, att bin ofta beflögo en blomma mer än en gång, och det innebär, att behovet av antalet bisamhällen per hektar blir större, om alla rapsblommor skola korspollineras genom bins medverkan. Rapsen är visserligen självfertil (N. SYLVÉN, 1927) men uppgives av tyska forskare (FECHNER, 1926, EWERT, 1928 och 1941) giva ökad avkastning vid korsbefruktning genom bin. Bekräftande, svenska undersökningar saknas dock. Andra tyska vetenskapsmän (HÄRLE, 1941) ha funnit själv- och korsbefruktning likvärd. Dessutom sker korspollination och därmed följande korsbefruktning i viss utsträckning även utan insekter vid de av vinden framkallade rörelserna hos plantorna i de täta rapsbestånden (N. SYLVÉN, 1927 och EWERT, 1929).

Såsom exempel på hur bifrekvensen i de olika observationsfälten ter sig vid relativt god väderlek ha frekvenssiffrorna för den 14/5 1949 sammanställts i diagr. 4. Vinden är för stark för att vädret skall anses vara idealiskt flygväder för bin, för övrigt rådde klart väder och solsken under observationerna. Det framgår av diagrammet, att bifrekvensen ej endast varierar för de olika fälten utan också varierar inom ett och samma fält. En av de viktigaste variationerna i bifrekvensen följer växlingarna mellan dag och natt.

Dygnsvariationen.

Vill man noggrant studera dygnsvariationen, måste man göra observationerna i ett och samma fält. Så har också skett, när det gäller vårrapsen. Vill man endast veta ungefär när bina börja och sluta beflyga rapsfälten,



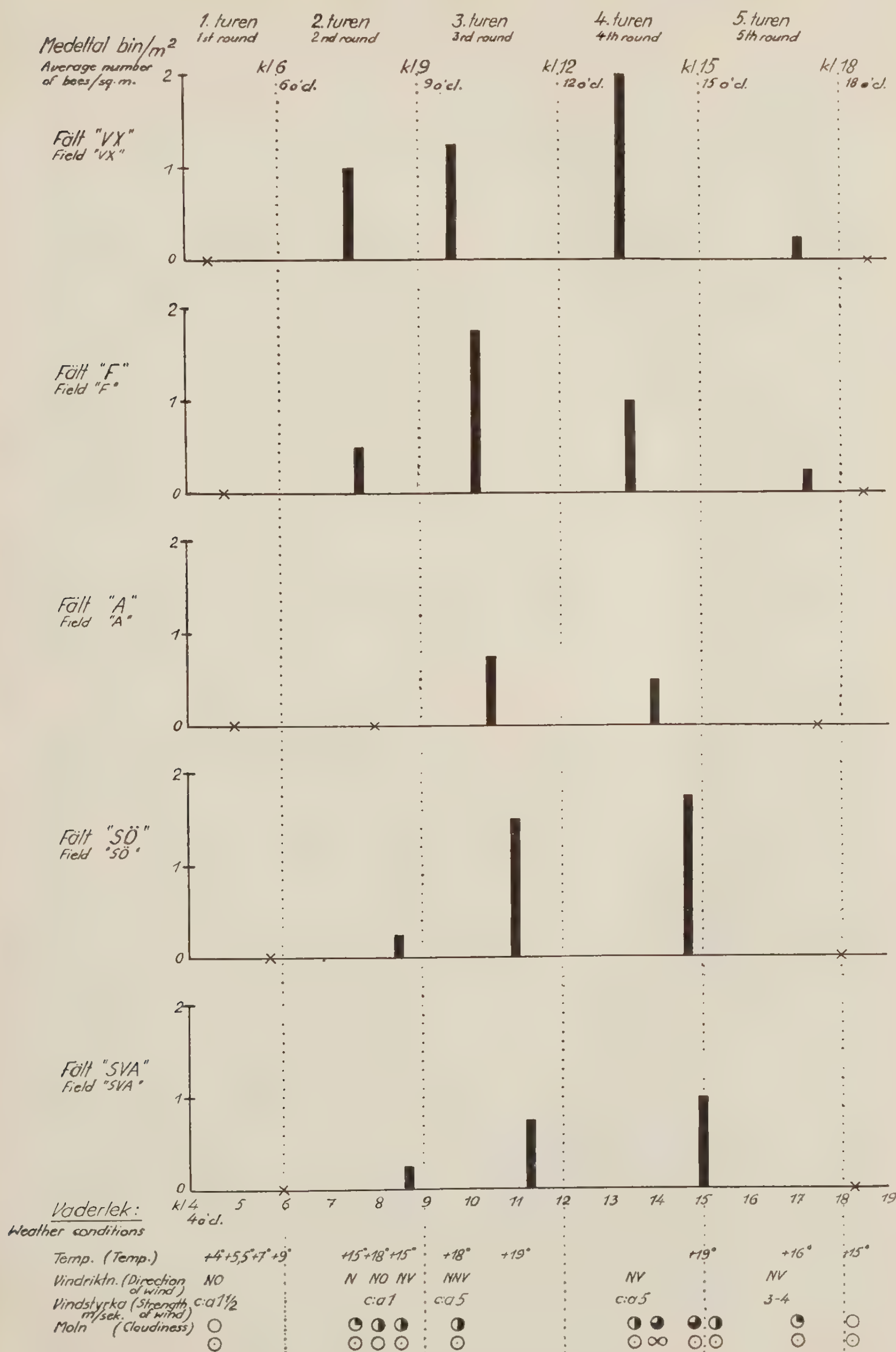
Diagr. 4. Bifrekvens i 5 höstrapsfält i Åkarp den 14/5 1949 vid 3 observationsturer.

Diagramme 4. Bee frequency of 5 fields of winter rape in Åkarp May 14th 1949 during 3 observation rounds.

kan man göra det genom att köra från fält till fält. Så skedde vid observationerna i höstraps 1949.

Även under gynnsamma betingelser lämnade alla bin höstrapsfälten på kvällen ungefär kl. 17.30—18.00 och återkommo ej förrän följande morgon kl. 7.00—7.30 eller ännu senare. Det skedde ungefär samtidigt i alla fälten.

En dygnsobservation gjordes 13/5 1949, d. v. s. observationerna påbörjades kl. 4.30 (solen gick upp kl. 4.03 och ned kl. 20.06 räknat med Lunds horisont) och höllo på till kl. 18.15, se diagr. 5, som visar, att bina kommo till rapsfälten omkring kl. 7.30. Resultatet av bifrekvensräkningarna från fem observationsturer framgår av staplarna å diagr. 5. Det var ej någon störande molnighet varken på morgonen eller kvällen men ett par gånger under dagen. Den första observationsturen pågick mellan kl. 4.30 och 6. Rapsplantorna voro då mycket våta av dagg och inga bin ute. Temperaturen var +4° i början och +10° i slutet av observationen. Nästa observationstur påbörjades kl. 7.30 vid +15°: under tiden hade bina hunnit till observationsfälten. I »VX»-parcellerna var redan 1 bi/m². Det berodde förmodligen på att sol och vind lättare torkade upp i parcellerna, samma sak gäller även i viss mån fältet »F», vilket hade i genomsnitt ½ bi/m². Plantorna i detta fält hade ej så välutvecklat bladverk, och mellanrummet mellan rapsraderna var större än i fälten »A» och »SÖ», som voro täta redan då; vid maximal blomning voro de nästan omöjliga att forcera, medan »SVA» var något glesare. Diagrammet visar tydligt samtidigheten i binas uppträ-



Diagr. 5. Bifrekvens i 5 höstrapsfält i Åkarp den 13/5 1949 vid 5 observationsturer.

Diagramme 5. Bee frequency of 5 fields of winter rape in Åkarp on May 13th 1949 during 5 observation rounds.

dande i de olika fälten; finns det bin i ett fält, så finns det i alla. Dock kan frekvensen vara så liten, att den ej blir registrerad vid räkningarna. Det är exempelvis anmärkt i protokollet för observationen i fält »A» kl. 8, att bin funnos i rapsen. Det framgår också av diagr. 5, hur bifrekvensen raskt ökas på morgonen. Det är fler bin i alla fälten vid tredje observationsturen, som företogs mellan kl. 9.45 och 11.15, än vid den andra. Vädret, som till alla delar blivit gynnsammare, får väl anses som den mest bidragande orsaken härtill. Men resultaten från den fjärde observationsronden (mellan kl. 12 och 13) äro ej lika lätta att tolka. Tre fält, »VX», »SÖ» och »SVA», visade ytterligare ökad beflygning av bin med de högsta frekvenstalen för dagen, men två fält, nämligen »F» och »A», hade något lägre antal bin än vid föregående observationstur. Det var visserligen klart solsken i fält »F», men stora moln stego upp på himlen, och vid räkningen i fält »A» betecknades molnigheten med ◕ mot tidigare ◑ och solskenet som något svagare, vilket torde bidraga till minskningen av biantalet. Molnen drevo snabbt bort, så att himlen en halvtimme senare endast var halvtäckt.

Den sista biförekomsten noterades kl. 17.15 i fält »F», därefter voro bina helt borta från fälten den dagen. Att efter endast en dygnsobservation säkert kunna ange tiderna för första och sista uppträdandet av bin i fältet, går naturligtvis ej. Därför gjordes ytterligare några tidiga resp. sena observationer.

En tidig morgonobservation gjordes den 16/5. Fram till kl. 7.30 funnos inga bin i rapsfälten, fast det var klart solsken, måttlig vind och en temperatur på +15—+17°. Kl. 9.30 påbörjades nästa tur, och då fanns det bin i fälten, temperaturen var +17—+18°, samma solsken och vind.

Som sammanfattning kan sägas att före kl. 7.00 funnos inga bin i fälten och ej heller efter kl. 17.30—18.00. Bina började således beflygningen av höstrapsfälten ungefär 3 timmar efter solens uppgång och avslutade densamma 2—2,5 före solnedgången.

Någon tidpunkt för maximal bibeflygning grundad på erfarenheterna från dessa biräkningar i höstrapsfält kan däremot ej angivas, ty som det framgick av diagr. 5 visade tre fält maximum mellan kl. 12 och 15, medan två fält hade dylikt redan vid tio-tiden. Det är därför svårt att draga några slutsatser om huruvida orsaken till bifrekvensmaximum i normala fall ligger hos bina i deras egen livsrytm eller i nektarsekretionen i rapsblommorna. (Binas besök i raps gäller huvudsakligen att hämta nektar, varvid de oavsiktligt få en del pollen på sig). Först måste både variationen i nektarns mängd och i dess koncentration under dagens lopp noggrant undersökas för att därigenom eventuellt finna svaret på frågan om orsaken till bifrekvensmaximum.

Oregelbundna variationer i bifrekvensen.

a. Temperaturens inverkan på bifrekvensen.

Extremt låg temperatur eventuellt i förening med hög luftfuktighet kan verka hindrande på binas flykt, eftersom bina äro växelvarma djur och stelna vid låg temperatur. Vid observation den 13/5 1949 (se diagr. 5) var temperaturen kl. 4.30 endast +4° och hade kl. 6 stigit till +10°, under vilken tid inga bin påträffades. Någon mätning av luftfuktighet och daggbildning företogs ej, men uppskattades till och betecknades i protokollet som hög resp. riklig. Det torde vara den låga temperaturen i förening med den höga luftfuktigheten, som är orsaken till att bina ej äro ute. Ytterligare en bidragande orsak kan vara, att bina lärt sig, att de flesta rapsblommorna ej äro helt öppna då eller att dess nektarkoncentration är för svag och inrättat sig därefter. — Erfarenheterna från utfodringsförsök med bin ha visat, att det är möjligt att dressera dem att komma vid bestämda tider. —

I rapporter, som infordrats till Experimentalfältets trädgårdsavdelning 1928 om bibeflygning av fruktträdsblommor vid dålig väderlek (ref. av G. Callmar, 1943) visade bin sämre beflygning vid låg temperatur. Lugna dagar med en temperatur av +10° eller därunder gjordes 270 observationer, vid 227 av dessa förekom ingen beflygning, vid 43 observationer konstaterades bibeflygning och dessa fördela sig på följande sätt:

vid	+10°	beflygning	vid	18	observationer
»	+ 9°	»	»	18	»
»	+ 8°	»	»	4	»
»	+ 6°	»	»	3	»

Binas aktivitet minskas således vid låg temperatur och ökas snabbt, när temperaturen stiger, vilket tidiga förmiddagsobservationer visa, se exempelvis diagr. 5. Men en fortsatt ökning av temperaturen behöver ej innebära en ytterligare stegring av bifrekvensen; motsatsen kan också inträffa. Det är då troligen ej en direkt verkan av temperaturen på binas aktivitet utan snarare en verkan på blommornas nektar, vilken avgiver vattenånga till omgivande atmosfär vid hög temperatur och låg luftfuktighet (Boëtius, 1948). Nektarn blir därvid visserligen mer koncentrerad, men mängden minskas, så att samlandet försvåras för bina.

b. Vindens inverkan på bifrekvensen.

I samma rapporter till Experimentalfältet, som ovan refererats, förekomma uppgifter om binas aktivitet vid blåsig väderlek. Där angives

god	beflygning	i	11 %	av	180	observationer
dålig	»	»	40 %	»	180	»
ingen	»	»	48 %	»	180	»

Även vid frekvensräkningarna i höstraps 1949 framkommo resultat, som tyda på att en relativt kraftig vind synes kunna tvinga bina att stanna i

kuporna, till dess inträdandet av en högre temperatur i någon mån kompenserar vindens verkningar. Diagrammet över observationerna den 14/5 (se diagr. 4) visar, att det ej fanns bin i rapsfälten förrän kl. 9, trots att det för övrigt rådde gynnsamt väder: klar himmel, solsken, ganska hög temperatur (+12°). Det berodde säkerligen på den relativt starka vinden, som uppskattades till måttlig—frisk och som vid den temperaturen torde vara tillräcklig att hindra bina från att flyga ut. Senare på dagen blev vinden visserligen starkare, men då var luften varmare och bina hindrades ej längre. Bifrekvenssiffrorna den dagen voro dock lägre än normalt.

Stark vind har således en hämmande verkan på biaktivitet.

c. Molnighetens inverkan på bifrekvensen.

TABELL 3.
Table 3.

Molnighetens inverkan på bifrekvensen.
(Observationsdag 20/5 1949.)

Effect of cloudiness on bee frequency.

Fält Field	Kl. Time	Temp. Temp.	Vind m/sek. Wind m./sec.	Molnighetsgrad Degree of cloudiness	Sol Sun	Bifrekvens Bee frequency/sq.m.
»VX»	14.15	+ 18°	2,4	◕	svag weak	0,5 bi/m²
»F»	14.45	+ 20°	2	●	svag weak	inga bin none
»A»	15.15	+ 19°	1,5	●	ingen none	inga bin none
»SÖ»	16.00	+ 21°	2,3	◑	tämligen stark fairly strong	inga bin none

Tab. 3 har gjorts upp på grundval av observationer i höstraps 1949, gjorda vid tiden för maximal blomning. Trots att tidigt på eftermiddagen temperatur- och vindförhållanden äro goda, finns det ej många bin i arbete i rapsen. Men himlen är molnbetäckt och solskenet intermittent.

Om det är en direkt verkan på bina eller en indirekt verkan på nektarsekretionen är ej riktigt klart. Dock synes det röra sig om en reaktion hos bina. De orientera sig kanske ej så bra längre, då det är mulet, eftersom de uppgivas använda solen som kompass (N. Bolwig, 1942), eller den ökade luftfuktigheten besvärar dem. Inträdande stark molnighet sätter så snabbt ned antalet bin i ett rapsfält, att det ej är troligt, att en förändring i nektarn kan ske så hastigt, även om nektarn är hygroskopisk och vid ökad luftfuktighet således tager upp fuktighet (Boëtius, 1948) och därigenom blir mindre begärlig för bina i det att sockerkoncentrationen sjunker.

Andra observationer visade bibeflygning vid total men tunn molnbetäckning och därmed följande högre relativ luftfuktighet.

Det är svårt att utan noggranna mätningar av ljusintensiteten bedöma molnighetens inverkan på binas aktivitet.

I regnväder voro inga bin i rapsfälten. — Rapsblommorna slå dock ej samman kronbladen i regn.

IV. Observationerna i vårraps.

Beskrivning av observationsfältet, dess läge, utveckling och bifrekvens.

Observationsfältet utgjordes av ett 13 hektar stort vårrapsfält, sort Svalöfs Regina, hörande till Rosengårds Gård, beläget i utkanten av Malmö. Rapsen var jämn och vacker, nästan inga rapsbaggar och rapsvivlar funnos, några få kålmalar kunde upptäckas mot slutet av observationstiden och enstaka ogräs i rapsen blevo angripna av bladlöss. Vid tiden för den första observationen, 21/6, befann sig vårrapsen i tidigt blomningsstadium med 3,8 utslagna blommor per toppblomställning och utan skidor. Vid den sista observationen, 12/7, funnos knappast blommor kvar i rapsen. Alla vindmätningar gjordes med anemometer, och den relativa luftfuktigheten i beståndet bestämdes medelst en luftfuktighetsmätare, uppmonterad så att den registrerade luftfuktigheten i höjd med blommorna.

Vårrapsplantorna i närstående rader nådde ej varandra som höstrapsen gjort och därför maskerades varje dag hygrografen, som var uppställd i gången mellan rapsraderna, med avbrutna plantor, så att den skulle registrera en luftfuktighet lik den bland rapsplantorna.

Den totala bifrekvensen var i vårrapsen i stort sett två gånger större än den hos de mest frekventerade höstrapsfälten i Åkarp, troligen beroende på att bisamhällena under högsommaren äro starkare och i föreliggande fall med vårrapsen konkurrerande biväxter färre. Antalet närbelägna bisamhällen verkade ej vara större än i Åkarp.

Någon skiss över observationsfältet och dess omgivningar med angivande av bisamhällenas placering har ej gjorts. Det visade sig vara svårt att spåra upp bisamhällena. På själva gården funnos 2 samhällen och ytterligare 14 samhällen letades upp i angränsande stadsdel i en riktning, som många bin hade, när de flögo bort från fälten. En färd runt fältet under ständigt aktgivande på in- och utflygningar visade, att bin kommo nära nog från alla riktningar och således även från obeaktade bigårdar. Totalt uppspårades 16 bisamhällen, vilket närmast motsvarar 1 bisamhälle per hektar vårraps. Räkna vi nu med 40.000 bin per bisamhälle, motsvarar det 4 samhällen per hektar av den storlek bisamhällena hade vid höstrapsdraget. Detta skulle enligt ovan anförda beräkningar räcka till för att de flesta blommorna skulle besökas av bin. En bidragande förklaring till den höga

bifrekvensen i vårrapsen, är att bin, då draget är bra, arbeta snabbare under högsommaren och hinna med fler turer per dag jämfört med under våren. Det var nämligen ej ovanligt, att notera 4—5 bin per kvadratmeter i vårrapsen. Frekvensräkningarna företogos i regel ett gott stycke in i fältet. Vid sidan av de ordinarie frekvensräkningarna studerades bifrekvensen i fältets ytterkant. Sålunda företogos den 5/7 1949 räkningar i den västra kanten, som passades vid början och slutet av observationsarbetet. På den sidan gränsade fältet till en allé, som låg något högre än fältet och utgjorde vindskydd. På eftermiddagen bildades ett kallt bälte i rapsen i skuggan av alléträden. Där funnos ej många bin. Några meter in i fältet övergick detta kalla bälte i ett varmt med flera bin. Temperaturen var här högre än längre in i fältet, där sedan en jämn temperatur uppvisades. Speciella räkningar och temperaturmätningar i dessa tre olika zoner gjordes. Vädret: klar himmel och sol. Vinden: SO—OSO, dess hastighet omkring 2—2,5 m/sek.

Zon 1 = i kanten av rapsfältet och i skuggan av träden.
Zon 2 = i kanten av rapsfältet och i lä men ej i skuggan av träden, således några meter längre in i fältet.
Zon 3 = mer än 20 meter in i fältet.

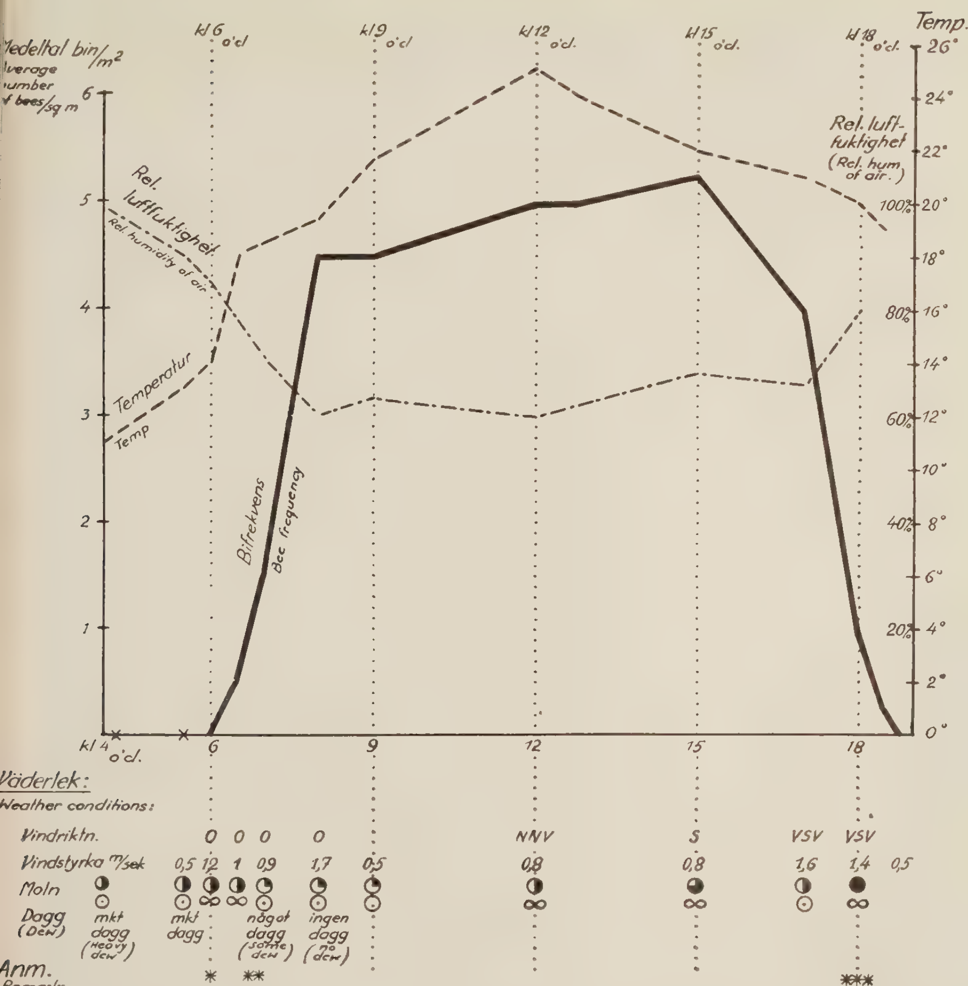
Zon	Kl. 13.45		Kl. 16.30	
		Medeltal		Medeltal
1	+ 22°	1 bin/m²	—	— bin/m²
2	+ 26°	2,25 »	+ 23°	1 »
3	+ 24°	2,50 »	+ 22°	1 »

Kl. 13.45 hade zon 2 således högre temperatur, men något färre bin och kl. 16.30 fortfarande högre temperatur, men ungefär samma bifrekvens.

Den 29/6 1949 gjordes frekvensräkningar på olika ställen i det 13 hektar stora fältet, för att se om några skillnader funnos. — För instrumentens skull var det nödvändigt att var dag göra observationerna inom samma område, ungefär inom $^1/_5$ av fältet. — Räkningarna togo en timme i anspråk d. v. s. mellan kl. 13.15 och 14.15 och gåvo följande värden: 6,2, 6,2, 4, 5 och 3,2 (vardera = medeltal av fyra tal). Medeltalet av dessa värden blir 4,9. Den ordinarie avräkningen kl. 12.45 samma dag gav 5 som medeltal och nästa observation samma dag kl. 15.00 5,25. Det för observationer utvalda området syntes således väl representera genomsnittsfrekvensen för hela fältet.

Dygnsvariationen.

Den 29/6 1949 gjordes en dygnsobservation i vårraps, se diagr. 6. Rapsen befann sig i maximal blomning. Avräkningarna började kl. 4.15 och på-



* En del blommor börjat öppna sig. (Some flowers are opening.)
** Övre hälften av rapsplantorna torra, resten daggvåta. (Upper part of rape plants dry, lower part wet by dew.)
*** Åska höres med en minuts mellanrum. (Thunder is heard every minute.)

Diagr. 6. Bifrekvens i ett vårrapsfält i Malmö den 29/6 1949.

Diagramme 6. Bee frequency of a field of summer rape in Malmö on June 29th 1949.

gingo med jämna mellanrum ända till kl. 18.45. Solen gick upp kl. 3.28 och ner kl. 20.52. Vädret var bra utom sent på eftermiddagen, då åskmoln stego upp i V, NO och O, och åska hördes med 1 minuts mellanrum.

Kl. 4.15: temp. + 11°, klart solsken, vindstilla och 99 % relativ luftfuktighet. Plantorna voro helt daggvåta med hopslagna blommor. Det fanns inga bin i fältet, varken vid denna observation eller nästa, som företogs:

Kl. 6.00: temp. + 14°, soldis, vind 1,2 m/sek. och relativa luftfuktigheten 85 %. Det observerades, att en del blommor börjat öppna sig.

Kl. 6.30: temp. + 18°, soldis, vind 1 m/sek. och relativa luftfuktigheten 80 %. Vid denna observation noterades bifrekvensen till 0,5 bi/m².

Orsaken till att bina började infinna sig mellan klockan 6 och 6.30 är ej klar. Nära till hands ligger det antagandet, att bina anpassat sig efter rapsblommans rytm (de flesta vårrapsblommor öppna sig på morgonen, och bin besöka endast i det närmaste helt utslagna rapsblommor). Tänkbart är också att binas flygaktivitet inträffar vid den tiden (omkring 3 timmar efter soluppgången) eller tidigare, men att mikroväderleksbetingelserna i rapsfältet, samspelet mellan temperatur, dagg och luftens relativa fuktighet ej lämpar sig för bina tidigare. Hur det än förhåller sig med orsak och verkan, kvarstår intrycket av ett välplanerat arrangemang, där bina börja anlända just då det först är möjligt för dem att komma åt nektarierna i blombottnen och suga upp nektar.

Kl. 7.00 fanns det i genomsnitt 1,5 bin/m² och

Kl. 8.00 hade antalet stigit till 4,5 bin/m², vilket visar en påfallande snabb men för bina betecknande invasion. Gång efter annan stöter man på denna relativt snabba, samtidiga massrörelse av bin. Den kan ske på morgonen eller kvällen eller på dagen vid en inträdande försämring av vädret; det senare förhållandet ger nog exempel på den snabbaste förflyttningen, dock utan att vara momentan såsom framgår av diagram över observationsserier.

Kl. 12.00 noterades i protokollet 5 bin/m² och

Kl. 15.00: 5,25 = dagens maximifrekvens.

Biantalets minskning gick som synes av diagr. 6 lika tvärt, som dess ökning på morgonen.

Wl. 18.45 fanns knappt ett bi kvar i fältet, men om den åska, som hördes på avstånd, orsakade ett tvärare avslutande av bifrekvensen än normalt, kan endast besvaras genom fortsatta observationer. Avsikten var att komplettera helgdagsobservationen med en eftermiddagsobservation den 1/7, men den misslyckades, då överhängande regn drev bina tillbaka till kuporna redan kl. 16.00 denna dag.

Den 5/7 blev det en normal eftermiddag med klart solsken utan ett moln på himlen hela dagen fram till kl. 17.45, vid vilken tid himlen blev halvt betäckt och solskenet något diffust.

Kl. 16.45 var det 1 bi/m².

Kl. 17.45 0,5 bi/m². Det fanns inga bin i fältet efter kl. 18.00, men då såg det ut att bli regn. Det blev dock intet regn den närmaste timmen. Man torde kunna räkna med att bina ej finnas i vårrapsblommorna före kl. 6.00 och efter kl. 18.30. Bina började således beflygningen av vårrapsfälten omkring 3 timmar efter solens uppgång och avslutade densamma omkring 2—2,5 timmar före solnedgången.

Således var enligt dessa frekvensräkningar binas förhållande till solståndet detsamma som i höstrapsen.

Bifrekvensmaximum.

Den 22/6 1949 gjordes två observationer i vårraps, en kl. 14.00 och en kl. 15.00, vid det senare tillfället konstaterades något fler bin/m². Den 27/6 visade sig bifrekvensen vid observationerna kl. 9.00, 12.00 och 15.00 vara något högre vid den senare tidpunkten: frekvenstalen voro 3,25, 3,75 och 4 bin/m². Sol, vind och temperatur voro ungefär desamma, medan relativa luftfuktigheten något minskades under dagens lopp — från 78 % till 60 %. Samma förhållande upprepades under dygnsobservationen den 29/6, ehuru frekvenssiffrorna lågo något högre, nämligen 4,5, 5 och 5,25 för samma tider som den 27/6, trots att molntäcket ökades vid 15-tiden, så att solskenet blev diffust och temperaturen sjönk ett par grader och % relativ luftfuktighet ökades. En antydan till maximal bifrekvens kl. 15.00 synes således föreligga. Men att dra någon slutsats av så få och statistiskt osäkra siffror är nog ej tillrådligt. Dessutom visa dessa maximisiffror så liten marginal; de ligga endast omkring 10 % högre. — Tidpunkten för förmiddagsobservationen har flera dagar förlagts redan till kl. 9.00, men de gjorda iakttagelserna tyda på att det är gynnsammare att göra förmiddagsobservationen kl. 10.00 (det är nästan alltid fler bin då än kl. 9.00) eller naturligtvis företaga täta observationer exempelvis varje halvtimme under flera observationsdagar. Därefter borde det vara lättare, att med de vid dessa undersökningar framkomna maximisiffrorna som god grund fixera tidpunkten för bimaximum samt diskutera orsakerna till uppkomsten av bifrekvensmaxima.

Ett bifrekvensmaximum ungefär kl. 15 kan tänkas bero på att den då i regel rådande höga temperaturen — dagens temperaturmaximum ligger ofta mellan kl. 14.00 och kl. 15.00 — gör bina mer aktiva, så att alla dragbin är i arbete och i snabbare takt. Det kan också tänkas, att nektarns sockerkoncentration är högst på eftermiddagen; därigenom att den avger vattenånga till den på eftermiddagen relativt torra atmosfären, ökas dess sockerhalt och detta har till följd, att nektarn blir begärligare för bin, som bevisats arbeta ivrigare, när sockerhalten är högre. Vårrapsblommorna syntes ha ungefär samma rörelserytm (blommorna slå ut helt och sluta sig ungefär samtidigt), de kunna då också tänkas avsöndra nektar med högre sockerkoncentration vid en viss tid på dagen — vid en viss fas i blommans utveckling — exempelvis kl. 15.00. Detta går att kontrollera i fält om lämplig refraktometer står till buds. Boëtius (1948) har funnit olika faser i en blommas nektarsekretion med olika höga sockerhalter resp. olika stora mängder — ofta höga koncentrationer i unga blommor och stora mängder med lägre koncentrationer i äldre blommor. Bleve rapsblommans sekretionsfaser undersökta, funnes där kanske någon lösning på problemet.

Beträffande variationen av bifrekvensen i vårraps för övrigt ge observa-

tionerna 1949 ej mycket mer att tillägga, utom det förhållandet att ett samband mellan vårrapsens utvecklingsstadium och bifrekvensens storlek syntes kunna skönjas. Bifrekvenssiffrorna stiga och falla med blomningskurvan. De vid maximal blomning — omkring 29/6—1/7 — noterade bifrekvenssiffrorna äro de högsta observerade under hela blomningsperioden, nämligen 5,25 bin/m^2.

Summary.

Title of the paper: Preliminary Frequency Countings of Honeybees in Rape in 1949.

Some control measures of pests in rape (e. g. *Ceutorrhynchus assimilis* Payk. and *Dasyneura brassicæ* Winn.) at present may be done with best results during the flowering time and, in order to protect honeycollecting insects, particularly honeybees, treatment during the flowering period with insecticides should be carried out at times of the day, when there are no honeybees in the fields.

Some preliminary investigations of the honeybee frequency in flowering rape — winter rape as well as summer rape — at different times of the day and during various weather conditions have therefore been made at Statens växtskyddsanstalt, Åkarp, in 1949.

Methods.

At every observation cloud conditions, strenght (about 1.8 m. above the ground) and direction of the wind and temperature of the air between the plants were noted. Diagrammes 1 and 2 show daily maximum and minimum temperatures, rainfall for the neighbourhood as well as flowering period for summer and winter rape.

The total number of bees/sq.m. was computed. The honeybees were found to be fairly evenly distributed through the fields.

Observations in Winter Rape.

Position, State of Growth, and Honeybee Frequency of the Fields.

Map 1 shows that there were 7 large fields of winter rape in Åkarp in the neighbourhood of Växtskyddsanstalten in 1949. In 5 of these fields (»F», »A», »SV», »SÖ» and »SVA») and also in 2 trial plots (»VX») bee frequency countings were made at a number of days (see Diagramme 1). One observer made several countings a day in the different fields in a determined order. As the »VX» plots were small they of course dried faster than the big fields

as the air could blow through them easily. They had higher honeybee frequency than the other fields under observation. The field »SV» flowered later than the other fields of winter rape and its bee frequency figures must therefore not be put on par with the figures for the other fields, which all developed at about the same pace. The small differences in development between the latter did not recur in their bee frequency figures (see Table 1). The field »A» was the farthest developed at the beginning of the investigations but was not as much frequented by bees as »F» and »SÖ». On the other hand the sites of the fields in relation to the apiaries of the neighbourhood seem to have been an important factor as regards the flight intensity.

The position and size of the apiaries in May 1949 in the neighbourhood of Åkarp can be found in Map 1. With the assistance of this map as well as of reports from some of the beekeepers an approximate calculation was made of the number of hives whose bees worked the different winter rape fields under observation. As shown in Table 2 this calculation seems to give a satisfactory explanation of the peak bee frequencies of the different winter rape fields.

According to GÖTZE (1932) 4—5 hives/hectare should be required at the flowering time of winter rape if the bees are to visit the greater part of the flowers as the hives at this time contain about 10.000 bees. EWERT (1929) has shown that cross pollination through bees ensures greater yield in rape, at least in investigated varieties. If this is valid also for our commonly used varieties of rape a sufficient number of hives ought to be placed near the fields at flowering time. However, in the dense stands of rape cross pollination probably occurs to a great deal by the aid of the wind.

Diagramme 4 shows average bee frequencies at different times of day on May 14th of the fields under observation. As can be seen bee frequency varies in the same field during different times of day. The most important causes for this are the changes between day and night, and weather conditions.

Variation during Day and Night.

Figures from 5 observations in 5 different fields during one day and night under fair weather conditions have been summarized in Diagramme 5. At the first observation period, 4.30—6 a.m., no bees were found. The plants were very wet by dew during this time and the temperature rose from +4°—+10° C. The next observation period started at 7.30 a.m. The temperature was at that time +15° C and bees were found in plots »VX» and also in field »F» which was not very dense and therefore soon dried up. Field »A» on the other hand was rather dense and at 8 o'clock a.m. its bee frequency was so low that it was not registered at the observation, but there were some bees in the field. — At the third observation period, at 9.45—11.15 a.m., there were a greater number of bees in all the fields, probably

on account of a raise in temperature, and of a decrease in relative humidity of the air, in general as well as between the plants. At the fourth observation period »VX», »SÖ», and »SVA» had still greater numbers of bees/sq. unit, »F» and »A» on the other hand had somewhat fewer numbers, probably caused by some disturbing clouds at the moment of observation. During the fifth observation period the bee frequency decreased fairly fast and at 5.15 p.m. the last bees of the day were noted. When the other investigation fields were visited at about this time no bees at all were found.

This observation of one day and night and some other observations show, that the bees in the Åkarp district in the middle of May at fair weather conditions begin working rape at 7—7.30 a.m., about 3—3.5 hours after sunrise, and cease at 5.30—6 p.m., i.e. 2—2,5 hours before sunset (sunrise was at 4.03 a.m. and sunset at 8.06 p.m.).

Irregular Variations of Bee frequency.

a. Effect of Temperature on Bee Frequency.

Low temperature combined with high relative humidity of the air inhibits the working activity of the bees. This is shown e.g. by reports which in 1928 were requested by the horticultural dept. of Experimentalfältet, as mentioned by CALLMAR (1943). Therefore, it is understandable that no bees were noted on the 13th of May (see Diagramme 5), when, as already has been told, the temperature was +4°—+10° C and the relative humidity of the air, in general and between the plants, was high. It should be pointed out, however, that the flowers in the Åkarp district as a rule are not fully opened before 6 o'clock a.m.

In the forenoon bee frequency on the whole increases with the temperature. The time for the highest temperature of the day does not, however, coincide with the time for the greatest bee frequency, probably on account of water being evaporated, at high temperature and low humidity, from the nectar of the flowers to the surrounding air. Because of this the nectar is concentrated but the quantity of it becomes too small for the bees to gather easily.

Effect of the Wind on Bee Frequency.

Strong wind inhibits the working of the bees. This was shown e.g. by the above mentioned survey made by Experimentalfältet and is further confirmed by the frequency countings at the morning observation on May 14th (see Diagramme 4), when there were no bees in the fields at 7—8 a.m., a clear sky and a temperature of +12° C, notwithstanding. The velocity of the wind was estimated to be moderate, i.e. fairly strong. At 9 a.m. the inhibiting effects of the wind had been compensated, however, by the rise

in temperature and bees were observed in all fields. Even though the velocity of the wind increased during the forenoon, the bee frequency rose, but not up to fair weather figures.

Effects of Cloudiness on Bee Frequency.

The bee frequency usually is small or none in cloudy weather (see Table 3). Cloudiness probably has a direct effect on bee activity. The concentration of the nectar also becomes less with increasing humidity of the air and honeybees usually do not collect nectar with low sugar concentration. When the sky becomes overcast the number of bees decreases so fast, however, that it seems to be an instinct reaction of the bees, not directly depending on a physical action on the concentration of the nectar.

During rainy weather no bees were found in the fields.

Observations in Summer Rape.

Position, State of Growth, and Honeybee Frequency.

The observations were made at the farm of Rosengård in Malmö. Diagramme 2 shows the weather conditions during the time of observations, length of flowering period, and the dates of observations. The bee frequency of summer rape was about twice that of winter rape, i.e. at peak flowering 4—5 bees/sq.m. In the adjacent garden suburb 16 hives were found, which makes one hive/hectare (the field was 13.5 hectares). This should be eonugh, since the hives at this time usually contain 40.000—50.000 bees. In this case, however, the competition of the gardens must be reckoned with, but bees from hives, that were not found, must have visited the field, too.

Variation during Day and Night.

The figures of one day and night observation, on June 29th, at full flowering in fair weather are collected in Diagramme 6. Sunrise was at 3.28 a.m. and sunset at 8.52 p.m. Before 6 o'clock a.m. no bees were in the field, although the temperature rose to $+14°$ C and the relative humidity of the air decreased from 99 to 85 per cent. The flowers began to be fully opened at about 6 o'clock a.m. At 6.30 an average bee frequency of 0.5 bees/sq.m. was observed, the temperature was $+18°$ C and the relative humidity of the air 80 per cent. It is not quite clear, whether the arrival of the bees is adapted to the rythm of the flowers (bees only visit fully or nearly fully opened rape flowers) or their working activity begins at that time or before, but that the climate of the field is not suited to them earlier. As the diagramme shows, the bee frequency rose quickly up till 8 o'clock a.m. and afterwards more slowly to a peak at 3 o'clock p.m. of about 5 bees/

sq.m. After 5 o'clock p.m. the number decreased swiftly, and at 7 o'clock p.m. no bees were seen in the field.

Thus the bees began working the summer rape field at about 6.30 a.m., i.e. nearly 3 hrs after sunrise and ceased at about 6.30 p.m., i.e. 2—2.5 hrs before sunset. According to these frequency observations the conduct of bees to sunrise and sunset is the the same, therefore, in summer rape as in winter rape.

Litteratur.

Boëtius, J., 1948. Über den Verlauf der Nektarabsonderung einiger Blütenpflanzen. Beihefte zur Schweizerischen Bienen-Zeitung. Bd. 2, Hf. 17, okt. 1948.

Bolwig, N., 1942. Honnigbiens liv. Kbhn.

Callmar, G., 1943. Binas betydelse för nyttoväxternas pollinering. Boken om bina. Lundgren—Notini. Stockholm.

Ewert, R., 1928. Rapsbau u. Bienenzucht. Arch. f. Bienenkunde. Bd. 9.

——, 1929. Die Befruchtung d. Cruciferenblüte durch die Bienen. Arch. f. Bienenkunde. Bd. 10.

——, 1941. Der mittelbare Nutzen der Honigbiene in der Landwirtschaft und im Gartenbau. Deutsch. Imkerführer.

Fechner, E., 1926. Untersuch. über die Einwirkung eines Rückganges der Bienenzucht auf den Samenertrag einiger landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Arch. f. Bienenkunde. Bd. 8.

Härle, 1941. Untersuch. über die Beding. des Blühen u. Fruchtansatz bei Raps.

Lundgren, A., 1946. Lärobok i biskötsel. Huddinge.

Lundgren, A. och Notini, G., 1943. Boken om bina. Stockholm.

Sylvén, E., 1949. Skidgallmyggan, *Dasyneura brassicæ* Winn. Statens växtskyddsanstalt. Medd. N:r 54.

Sylvén, N., 1927. Självbefruktning och inavel hos raps *(Brassica Napus oleifera)*. Nordisk Jordbrugsforskning. 8—9 Aargang, 1926—1927.